

1. まえがき

筆者は、東南海地震(1944, M=8.0)による名古屋市沖積地盤の液状化発生・非発生地域に対して数量化理論Ⅱ類による要因分析を行い、広域を対象とした液状化発生モデルを提案し、このモデルを用いて想定東海地震(M=8.0)による名古屋市沖積地盤の液状化予測を試みた¹⁾。本研究は、この液状化発生モデルを新潟地震(1964, M=7.5)による新潟市域の液状化発生地域に適用した結果について述べたものである。

2. 広域を対象とした液状化発生モデル

表・1は東南海地震に対する要因分析によって得られた液状化発生モデルである。このモデルの液状化発生の有無に対する判別率の的中率は81.6%であり、その判別区分点 Z_0 は-0.3である。このモデルを用いて液状化の判定を行う場合、判定対象地点において表に示した6要因を調べ、各要因に該当するカテゴリのカテゴリスコアを加えることによって判別スコア Z が得られる。この Z が上記の Z_0 よりも大ならば液状化発生、小ならば液状化は発生しないと判定されるが、判別率の中間からわかるようにこのモデルでは約20%の誤判別が生じる。この誤判別は名古屋市域に対するものであり、他地域にこのモデルを適用する場合、地盤条件等の違いにより誤判別の程度は異なると思われる。

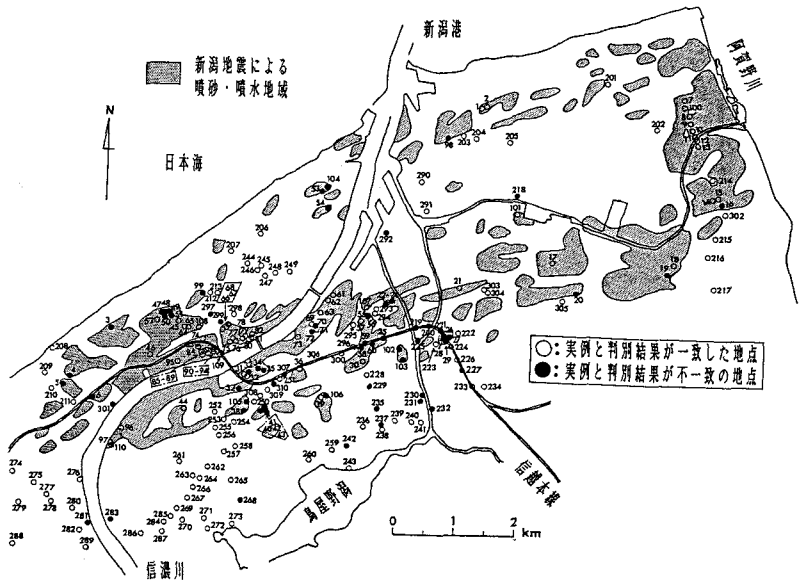
表・1

要因	カテゴリ	データ数	カテゴリスコア	レンジ
震度 k_e	$0.0 < k_e \leq 0.125$	9	-0.7469	1.1637 (5)
	$0.125 < k_e \leq 0.175$	112	-0.1968	
	$0.175 < k_e$	69	0.4168	
地下水位の深さ Z (m)	$Z = 0.0$	42	0.4909	1.2659 (3)
	$0.0 < Z \leq 3.0$	128	-0.0400	
	$3.0 < Z$	20	-0.7750	
平均N値	$0.0 < N \leq 5.0$	99	0.4347	0.9077 (6)
	$5.0 < N$	91	-0.4730	
飽和砂層厚 D (m)	$D = 0.0$	22	-1.0950	2.2606 (1)
	$0.0 < D \leq 10.0$	160	0.0923	
	$10.0 < D$	8	1.1656	
シルト・粘土層厚 B (m)	$B = 0.0$	8	0.8576	1.2176 (4)
	$0.0 < B \leq 5.0$	128	0.1167	
	$5.0 < B$	69	-0.3600	
地形	河川周辺	27	0.6027	1.9366 (2)
	埋立地	146	0.0599	
	その他	17	-1.3939	

[相 関 比 $\eta^2 = 0.46$]

3. 液状化発生モデルの新潟地震への適用

栗林らは明治以降のわが国における地震災害記録に基づき、液状化現象に関する資料を収集・整理し、新潟地震に関しては新潟市付近の噴砂・噴水地域(本研究ではこの地域を液状化発生地域とみなした。)を図・1のように示した²⁾。この図に示した噴砂・噴水地域とそれ以外の地域に対して、新潟の地盤資料³⁾を用いて表・1の各要因が調べられる土質調査地点を抽出した。震度については地盤の地震応答解析



図・1

を行い、筆者が文献1)で示した方法によって、概ね1 km四方のメッシュ単位で推定した。判定対象となった地点は、図・1に○印および●印で示した箇所であり噴砂・噴水地域が110箇所、それ以外の地域が110箇所の合計220箇所である。これらの地点に対して表・1のモデルを適用した判別結果のクロス表を表・2に示す。新潟地震で液状化が生じた110地点のうち67地点は液状化発生と判別されたが、43地点は非液状化と判別され誤判別が生じた。一方、液状化が発生しなかった110地点のうち88地点で非液状化と判定され、22地点で液状化と判別された。したがって、220地点中、155地点で実例と判別結果が合致しており、このモデルによる液状化発生の有無の判別率の中率は70.5%

表・2

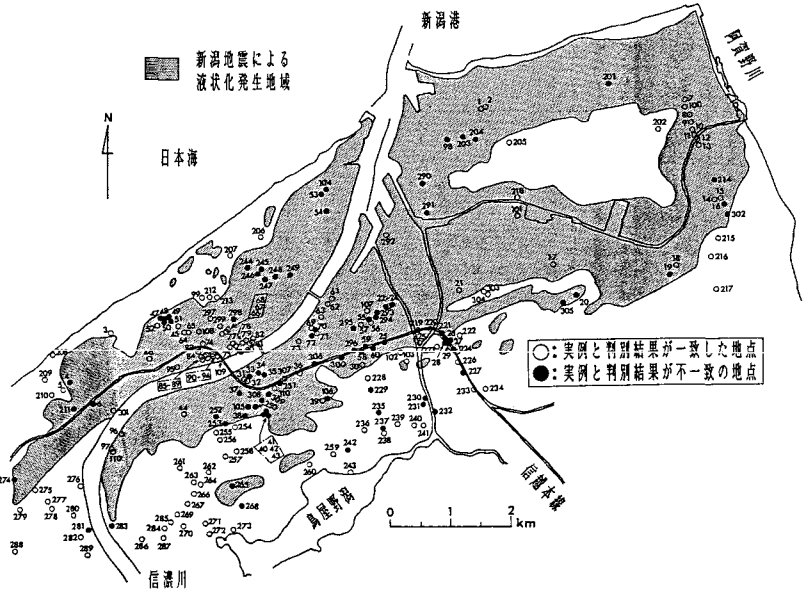
新潟地震	判別モデル		計
	●	○	
もと	67	43	110
の群	22	88	110
計	89	131	220

的中率 = 70.5%
(●: 液状化発生, ○: 液状化非発生)

表・3

新潟地震	判別モデル		計
	●	○	
もと	78	69	147
の群	11	62	73
計	89	131	220

的中率 = 63.6%
(●: 液状化発生, ○: 液状化非発生)



図・2

(150/220)となった。図・1において、○印の地点は実例と判別結果が合致したところであり、●印の地点は実例と判別結果が合致せず誤判別が生じたところである。

一方、若松は5世紀以降のわが国における液状化記録を収集・整理し、全国の液状化履歴図を作成した⁴⁾。若松が示した新潟地震による新潟市付近の液状化発生地域を図・2に示した。この液状化履歴図に基づいて上述の220地点に対して、表・1のモデルを適用した。その結果を表・3に示す。図・2では、220地点中147地点が液状化発生地域に含まれ、そのうちの78地点において実例と判別結果が合致した。また、非液状化地域では73地点中62地点で実例と判別結果が合致した。その結果、液状化発生の有無の判別率の中率は63.6% (140/220)となった。図・2の○印、●印の意味は図・1と同様である。

4. まとめ

本研究では既往の2つの報告による新潟市付近の液状化地域に対して液状化発生モデルを適用したが、液状化発生の有無の判別率の中率はそれぞれ70.5%と63.6%となり、モデル自身の持つ中率を下回った。この理由の1つとして、名古屋と新潟の地盤特性の違いが考えられるため、今後、新潟地域の液状化発生地域に対して要因分析を行い、東南海地震によるモデルとの比較を試みる。

(参考文献)

- 1)山田:土木学会論文集, No. 445, III-18, pp. 37-45, 1992.
- 2)栗林ら:土木研究所彙報, No. 30, p. 133, 1974.
- 3)建設省北陸地建・北陸技術事務所:新潟県平野部の地盤図集, 1981.
- 4)若松:日本の地盤液状化履歴図, 東海大学出版会, 1991.